

Forschungsarbeiten des Laboratoriums für Informationstechnologie der Universität Hannover

Musmann, Hans Georg

Veröffentlicht in:
Jahrbuch 1991 der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.31-33



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

Forschungsarbeiten des Laboratoriums für Informationstechnologie der Universität Hannover

Von **Hans Georg Musmann**

Zusammenfassung

Das Laboratorium für Informationstechnologie wurde im Spätherbst 1987 als neue wissenschaftliche Einrichtung im Fachbereich Elektrotechnik an der Universität Hannover errichtet. Das Laboratorium dient der Förderung der Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Informationstechnologie. Diese umfaßt mehrere Fachgebiete. Sie erstrecken sich von der Halbleiterphysik über die Integration mikroelektronischer Bauelemente, den Entwurf und das Testen mikroelektronischer Schaltungen, bis hin zur anwendungsbezogenen Systemtechnik mit der Entwicklung leistungsfähiger Algorithmen. Diese Fachgebiete entwickeln sich in starker gegenseitiger Abhängigkeit, wodurch einer interdisziplinären Arbeit große Bedeutung zukommt.

Das Laboratorium für Informationstechnologie bietet den Hochschullehrern dieser Fachgebiete die Möglichkeit zur Durchführung fachübergreifender Grundlagenforschung. Derzeit sind dies das Institut für Halbleitertechnologie und Werkstoffe der Elektrotechnik, das Institut für Theoretische Elektrotechnik und das Institut für Theoretische Nachrichtentechnik und Informationsverarbeitung. Die Leiter dieser Institute bilden den Vorstand des Laboratoriums und vertreten die drei Bereiche, in die das Laboratorium gegliedert ist:

- Technologie (Prof. Jürgen Graul)
- Design und Text (Prof. Joachim Mucha)
- Systemtechnik (Prof. Hans Georg Musmann)

Das Laboratorium ermöglicht darüber hinaus eine wirtschaftliche Nutzung der für dieses Forschungsgebiet erforderlichen beträchtlichen Investitionen.

Bereich Technologie

Der Bereich Technologie des Laboratoriums konzentriert sich auf fünf eng miteinander verbundene Arbeitsgebiete. Das Arbeitsgebiet Werkstoffe und Prozeßtechnik umfaßt die Entwicklung von Schichttechnologien für die Großintegration sowie die Herstellung und Untersuchung mehrlagiger Leitbahnstrukturen für die Sub- μm -Technologie.

Im Rahmen des Arbeitsgebietes Aufbau- und Verbindungstechnik werden der Einsatz der Dünnschichttechnologie in der Montagetechnik beispielsweise unter Verwendung von Siliziumsubstraten untersucht, technologische Untersuchungen zur Wafer-scale-Integration durchgeführt sowie Montagetechniken für mechanische und elektrisch hochbelastete Module entwickelt.

In der Analytik und Meßtechnik werden insbesondere Materialuntersuchungen durch hochauflösende Methoden (z.B. AES, SIMS, EDX) sowie Defektbestimmungen an mikroelektronischen Schaltungen und Systemen durchgeführt (SAM). Einen besonderen Schwerpunkt bildet ferner die elektrische Charakterisierung von Leitbahnsystemen und Schichtstrukturen. Das Laboratorium verfügt für die genannten Untersuchungen über einen Park modernster Geräte und Anlagen.

Im Mittelpunkt des Arbeitsgebietes Zuverlässigkeit stehen unter anderem Elektromigrationsuntersuchungen an Leitbahnen und Kontaktsystemen hochintegrierter Schaltungen. Für die Analyse von Ausfallursachen werden gezielt Belastungstests unter erschwerten Umweltbedingungen durchgeführt.

Die im Laboratorium verfügbaren fortschrittlichen Prozeßtechniken und Analyseverfahren werden im Arbeitsgebiet Bauelemente besonders unter Applikationsgesichtspunkten genutzt. Es werden spezielle integrierte Sensoren (ISFETs) entwickelt sowie Untersuchungen zu neuartigen schnellen Bauelementen unter Einsatz der Si-Molekularstrahl-Epitaxie durchgeführt.

Bereich Design und Test

Die Arbeitsgebiete des Bereichs Design und Test (CAD/CAT) lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen. In der ersten Gruppe werden klassische Probleme des Testens digitaler und analoger Schaltungen untersucht. Hierzu gehören auch analog-digitale Mischschaltungen, die ständig an Bedeutung gewinnen. Die Untersuchungen erstrecken sich sowohl auf Bausteine (ICs) als auch auf Baugruppen (Boards). Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt beim Entwurf testfreundlicher Schaltungen und Systeme (design for testability).

Die Arbeiten der zweiten Gruppe konzentrieren sich auf Fragestellungen, die zunehmend als limitierende Faktoren bei der Integration großer Systeme in Silizium erkannt werden. Es sind dies Probleme der Signalausbreitung auf Verbindungssystemen, besonders auf Leitbahnen, einschließlich „noise“, Fragen der Ausbeutesteigerung durch Redundanztechniken und wiederum Fragen des Testens. Auch hier werden unterschiedliche Substrate ins Auge gefaßt. Die Probleme der Aufbau- und Verbindungstechnik werden in enger Zusammenarbeit mit dem Bereich Technologie behandelt.

Bereich Systemtechnik

Der Bereich Systemtechnik gliedert sich in fünf Arbeitsgebiete, die in zwei Gruppen zusammengefaßt werden können. In der ersten Gruppe werden Verfahren zur digitalen Übertragung von Bild- und Tonsignalen erarbeitet. Diese Arbeiten verfolgen das Ziel, mittels datenreduzierender Codierungsalgorithmen wirtschaftlichere Übertragungsverfahren für zukünftige digitale Übertragungsnetze oder eine wirtschaftlichere Speicherung großer Datenmengen zu erreichen. Ferner werden in dieser Gruppe auch Verfahren der Bildanalyse und -synthese für zukünftige neue Medientechnologien erarbeitet. Es werden die Grundlagen für die Gewinnung und Darstellung stereoskopischer und dreidimensionaler Bildinformationen vorbereitet.

Die zweite Gruppe befaßt sich mit dem Entwurf mikroelektronischer Schaltungen für Algorithmen der digitalen Bildverarbeitung. Die digitale Bildverarbeitung stellt außergewöhnlich hohe Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der mikroelektronischen Schaltungen. Durch eine problemangepaßte Schaltungs- und Systemtechnik können erhebliche Leistungssteigerungen im Vergleich zu herkömmlichen Prozessoren erreicht werden. Ergänzend dazu werden auch CAD-Werkzeuge entwickelt, die speziell den Entwurf dieser Spezialprozessoren sehr hoher Leistungsfähigkeit unterstützen.